Aus der Universitätskinderklinik Hamburg und der Bioklimatischen Forschungsstelle Wyk auf Föhr.
Direktor: Prof. Dr. R. Degkwitz

Über das Verhalten der Bluttrockensubstanz nach einer Adrenalininjektion bei erholungsbedürftigen Kindern im Verlauf einer 4 wöchentlichen Kur an der Nordsee in der Zeit vom 1. September bis 1. Oktober 1937

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität Hamburg

vorgelegt von

ADOLF CHRIST
aus Ludwigshafen a. Rhein

1939

Berichterstatter: Prof. Dr. Degkwitz

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität Hamburg

Dissertationsdruck: A. Preilipper, Hamburg 11, Admiralitätstraße 16

Die Trockensubstanz des menschlichen Blutes ist nach Naegeli abhängig vom Gehalt der korpuskulären Elemente Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten, vom Gehalt an Salzen. Die Bluttrockensubstanz erfährt durch die Bluteindickung eine prozentuale Steigerung, während bei Verwässerung, Hydrämie, eine Verminderung eintritt (Dietrich).

Im allgemeinen werden die Werte der Bluttrockensubstanz konstant angegeben, von Naegeli zu 21 bis 22 mg%. Bic und Müller geben für den Mann 20,9 mg% und für die Frau 18,9 mg% an. Müller und Seifert 19 bis 23 mg%. Rauber und Kopsch geben als Mittelwert 21 bis 22 mg% an. Nach Naegeli ist die Zahl der korpuskulären Elemente variabel, so kann z. B. der Eiweißgehalt, der normalerweise 7,0 bis 9,1% beträgt, bis unter die Hälfte sinken.

Im folgenden soll nun untersucht werden, wie sich die Bluttrockensubstanz nach einer Adrenalininjektion im Verlauf einer vierwöchentlichen Kur an der Nordsee an erholungsbedürftigen Kindern verhält.

Das Adrenalin oder auch Suprarenin ist ein Hormon, das aus dem Mark der Nebenniere von Takamine rein und kristallisiert dargestellt wurde. Nach Einspritzung von Adrenalin in die Blutbahn oder auch nach subcutaner Injektion, tritt eine Steigerung des Zuckergehaltes des Blutes und eine Zuckerausscheidung durch den Harn auf. Das Adrenalin gelangt mit dem Blute in die Leber und veranlaßt hier die Umwandlung des Leberglykogens in Zucker (Landois—Rosemann).

Meine Versuchanordnung war folgende: Zunächst wurden die Nüchternwerte der Bluttrockensubstanz und die Erythrozytenwerte bestimmt. Im ganzen standen mir zehn Versuchspersonen zur Verfügung, teils gesunde Erwachsene im Alter von 23 bis 26 Jahren und teils erholungsbedürftige Kinder im Alter von 9 bis 13 Jahren. Letztere stammen aus den sozial mittleren Schichten der Provinz Schleswig-Holstein. Die Versuchspersonen erhielten jedesmal, bevor der Versuch angestellt wurde, in dieser Zeit quantitativ und qualitativ dieselbe Kost, um somit äußere Faktoren, die auf den Organismus einwirken, möglichst ausschließen zu können. Auch wurde vermieden, die Versuchspersonen der Sonnenbestrahlung auszusetzen, da aus der vorhergehenden Untersuchung durch Burmester (Diss. Hg. 1936) festgestellt wurde, daß dadurch eine Erhöhung der Bluttrockensubstanzwerte zustande kommt und somit eine Veränderung der Trockensubstanz eintritt.

Zu diesem Zwecke wurde nach der Bangschen Methode das Eigengewicht eines Blättchen Fließpapier von der Größe 1 mal 1 cm, das vorher in einem $CaCl_2$ Trockenexsiccator aufbewahrt war, um es vor

der Luftfeuchtigkeit zu schützen, mittels einer Torsionsschnellwage genau gewogen. Darauf wurde dieses mit einem Blutstropfen, dessen Gewicht zwischen 40 bis 80 mg lag und vorher aus einer mit Alkohol gereinigten Fingerbeere entnommen wurde, beschickt. Das Gewicht des blutbeladenen Blättchens wurde mit der Torsionsschnellwaage bestimmt und in einen Brutschrank mit der Temperatur von 50 Grad gebracht Nach ein bis zwei Tagen war ein völliges Trockensein der Blättchen gewährleistet und dieses Gewicht wurde wiederum mit der Torsionswaage festgestellt. Um jegliche Fehlerquellen zu vermeiden, wurde immer eine Doppelwägung vorgenommen. Allerdings mit einer kleinen Fehlerquelle von 0,5% muß trotz Genauigkeit und Exaktheit gerechnet werden. Aus der Gewichtsdifferenz zwischen dem blutnassen und bluttrockenen Blättchen wurde der Bluttrockensubstanzwert in mg% umgerechnet. Gleichzeitig wurden die Erythrozyten nach der Zeiß—Thomaschen Methode bestimmt.

Die Nüchternwerte der Bluttrockensubstanz waren festgestellt und meine Aufgabe soll es nun weiter sein, zu ergründen, wie sich die Bluttrockensubstanz nach einer Adrenalininjektion bei erholungsbedürftigen Kindern verhält, und zwar am Anfang, Mitte, Ende der Kur. Der Adrenalinversuch wurde ebenfalls unter den obengeschilderten Bedingungen und Anordnungen angestellt. Den Versuchspersonen wurde morgens nüchtern 0,3 ccm Adrenalin in der gewöhnlichen Lösung 1 : 1000 subcutan injiziert und zwei Stunden lang, in Abständen von je einer halben Stunde, wurde nach der oben geschilderten Methode die Bluttrockensubstanz bestimmt. Zu gleicher Zeit wurden auch hier wieder die Erythrozyten festgestellt (Zeiß—Thomas).

Versuchsergebnisse:

1. Nüchternwerte: Über das Verhalten der Bluttrockensubstanz — Nüchternwerte habe ich keine nennenswerten Unterschiede zu verzeichnen. Aus den Versuchen ist weder ein Ansteigen noch Abfallen der Nüchternwerte zu erlesen. Die Erythrozytenwerte zeigen am Anfang der Kur keine wesentlichen Veränderungen. Dagegen lassen sie besonders am Kurende ein deutliches Ansteigen an den verschiedenen Versuchspersonen erkennen. Eine Tatsache, die mit den früher vorgenommenen Versuchen von Dr. Häberlin (Wyk auf Föhr), der ebenfalls ein Ansteigen der Erythrozyten bei erholungsbedürftigen Kindern feststellte, übereinstimmt. So habe ich eine Anzahl von anaemischen Kindern beobachtet, bei denen die Erythrozytenwerte am Anfang der Kur 3,2 Mill. betrugen, während sie am Kurende auf 4,1 Mill. stiegen.

2. Werte nach der Adrenalininjektion:

Meine Beobachtungen über die Wirkung nach einer Adrenalininjektion auf die Bluttrockensubstanz waren derart, daß ich am Anfang der Kur an sämtlichen Versuchspersonen eine deutliche Abnahme der Bluttrockensubstanz festellen konnte, und zwar betrug sie durchschnittlich 1,5 bis 1,8%, was aus der Tabelle zu ersehen ist. Bei der 2. Versuchsanordnung, also in der Mitte der Kur, war wohl noch eine Abnahme zu erkennen. Diese war aber schon wesentlich geringer gewesen als am Kurbeginn. Am Ende der Kur war ausnahmslos eine Abschwächung der

Adrenalinwirkung festzustellen, das geht daraus hervor, daß sich keine Abnahme der Trockensubstanz mehr zeigte. Es trat also im Verlauf des Kuraufenthaltes eine Verminderung des Adrenalineffektes auf, eine Tatsache, die H. Hormann (Diss. Hg. 1936) bereits bei einem Adrenalinversuch auf Blutzucker beobachtete, indem er neun Kindern morgens nüchtern 0,01mg Adrenalin pro Kilogramm Körpergewicht intramuskulär injizierte und die Blutzuckerwerte bestimmte. Die Blutzuckerkurven blieben durchschnittlich in der Kurmitte und am Kurende unter dem Blutzuckeranstieg vom Kurbeginn. Er konnte also ausnahmslos am Kurende eine Abschwächung der Adrenalinwirkung feststellen. M. Braun (Diss. Hg. 1935) untersuchte bei 19, teils gesunden Erwachsenen, teils erholungsbedürftigen Kindern, die von Magen-, Darmstörungen frei waren, das Verhalten der Salzsäuresekretion des Magens nach einem Probefrühstück zu Beginn, im Laufe und am Ende ihrer Kur. Er stellte fest, daß im Laufe des Seeaufenthaltes eine Steigerung in der Sekretion der freien Salzsäure eintrat. Auch Bödecker (Diss. Hg. 1936) bestätigte die Braunschen Befunde, daß im Laufe der Kur die Sekretion freier Salzsäure ansteigt. Ferner stellte er fest, daß die Histaminwirkung auf die Magensäuresekretion im Sinne einer Sekretionssteigerung im Verlauf des Wyker Aufenthaltes vermindert wird. Weiterhin stellte er fest, daß am Kurende sowohl mit als ohne Histamin die Tendenz zu einer rascheren Sekretion der freien Salzsäure besteht als zu Kurbeginn.

Ein nicht weniger wichtiger Teil des „Kurerfolges" an der See ist das Verschwinden chronischer Katarrhe der Atmungswege, der sie begleitenden Drüsenschwellungen und die durch den Seeaufenthalt erworbene Resistenzerhöhung gegenüber unspezifischen Infekten. (Biokl. Untersuchung an der Nordsee von Prof. Dr. R. Degkwitz).

Diskussion der Ergebnisse:

Nach einem vierwöchentlichen Seeaufenthalt kann aus den oben erwähnten Versuchen und meinem eigenen hinsichtlich der Versuchsergebnisse von einem guten Kurerfolg gesprochen werden. Zur Beurteilung dieser Heilerfolge muß vor allen Dingen die günstige Wirkung der klimatischen Verhältnisse der Nordsee bei erholungsbedürftigen Kindern bewertet werden. Der Wert des Seeaufenthaltes liegt in dem ausgesprochenen Reizklima mit hohem Feuchtigkeits- und Salzgehalt der Luft. Ferner in der starken Bewegung und Reinheit derselben und in der intensiven Sonnenbestrahlung mit ihrem ultravioletten Licht. Diese Faktoren wirken nicht nur fördernd auf die Hebung des Allgemeinbefindens, sondern auch auf die Eßlust, die Durchblutung der Haut und besonders auf die Neubildung des Blutes, wodurch die Abhärtung und Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Reizen wesentlich gesteigert werden. Auch hat sich gezeigt, daß kalte Seebäder vor allem Vertiefung der Atmung, Förderung des Blutumlaufes und Hebung des Muskeltonus bewirken.

Somit ist es nun erklärlich, daß die Reaktion nach der ersten Adrenalinjektion, also am Anfang der Kur, auf den labilen Gesundheitszustand der erholungsbedürftigen Kinder sich am stärksten auswirkte. Erst im Laufe des Seeaufenthaltes ist es den klimitischen Heil-

faktoren gelungen, den erholungsbedürftigen Organismus zu lehren, sich den neuen Klimaverhältnissen anzupassen und somit nach Ruhnau eine „Konstitutionsumformung des schwächlichen heranwachsenden Binnenkindes" zu erzielen. Infolge der Resistenzerhöhung reagiert der Organismus, wie aus den Versuchsergebnissen hervorgeht, im Laufe des Kuraufenthaltes auf einen gleich starken Reiz mit einer abgeschwächten Wirkung bzw. er spricht gar nicht mehr an.

Auch der Milieuwechsel und die Betreuung der Kinder unter ärztlicher Aufsicht in den Erholungsheimen trägt wesentlich zu den Heilerfolgen herbei.

Zusammenfassung:

Im Verlaufe einer vierwöchigen Kur an der Nordsee ist am Kurende ausnahmslos eine deutliche Abschwächung des Adrenalineffektes festzustellen. Die Zahl der Erythrozytenwerte steigt. Die bessere Reaktionslage des Organismus ist in erster Linie auf die günstige Wirkung der klimatischen Verhältnisse zurückzuführen.

Tabelle I. Trockensubstanzwerte in mg% und Erythrozytenwerte.

		vor der Adrenalin-injektion	½ Std. später	1 Std. später	1½ Std. später	2 Std. später	Ery-throzyten-werte
1. Erwachsener	A	22,60%	22,40%	21,90%	21,60%	21,30%	4,72 Mill.
	M	22,70%	22,60%	22,40%	22,10%	21,90%	4,94 Mill.
	E	22,50%	22,30%	22,40%	22,60%	22,50%	4,96 Mill.
2. Erwachsener	A	21,90%	21,70%	21,30%	20,90%	20,50%	4,56 Mill.
	M	22,10%	21,90%	21,50%	21,40%	21,30%	4,80 Mill.
	E	21,80%	21,50%	21,60%	21,70%	21,70%	4,92 Mill.
3. Erwachsener	A	21,40%	21,40%	21,10%	20,20%	19,90%	4,52 Mill.
	M	21,70%	21,50%	21,60%	21,40%	20,90%	4,60 Mill.
	E	21,50%	21,60%	21,30%	21,10%	21,40%	4,80 Mill.
4. Erwachsener	A	20,80%	20,60%	20,10%	20,10%	19,30%	4,60 Mill.
	M	21,00%	20,80%	20,60%	20,10%	20,10%	4,72 Mill.
	E	20,90%	20,70%	21,00%	20,70%	20,70%	4,76 Mill.
1. Kind	A	19,50%	19,20%	19,10%	18,30%	17,60%	4,48 Mill.
	M	19,70%	19,50%	18,90%	18,70%	18,60%	4,50 Mill.
	E	19,50%	19,60%	19,60%	19,70%	19,60%	4,74 Mill.
2. Kind	A	19,90%	19,50%	19,10%	18,90%	18,00%	4,38 Mill.
	M	19,60%	19,30%	18,90%	18,50%	18,40%	4,70 Mill.
	E	19,90%	19,70%	19,50%	19,80%	19,70%	4,95 Mill.
3. Kind	A	18,90%	18,60%	18,50%	18,00%	17,20%	4,20 Mill.
	M	19,10%	18,80%	18,50%	18,30%	17,90%	4,40 Mill.
	E	18,90%	19,10%	18,70%	18,80%	18,80%	4,88 Mill.
4. Kind	A	19,60%	19,30%	18,80%	18,40%	17,80%	3,20 Mill.
	M	19,50%	19,30%	18,90%	18,70%	18,60%	4,10 Mill.
	E	19,40%	19,60%	19,50%	19,50%	19,40%	4,30 Mill.

(Fortsetzung von Tabelle 1)

		vor der Adrenalin-injektion	½ Std. später	1 Std. später	1½ Std. später	2 Std. später	Ery-throzyten-werte
5. Kind	A	19,80%	19,60%	18,80%	18,50%	17,90%	4.10 Mill.
	M	19,70%	19,40%	19,30%	19,10%	18,90%	4,30 Mill.
	E	19,60%	19,50%	19,70%	19,60%	19,60%	4,60 Mill.
6. Kind	A	19,70%	19,80%	19,20%	18,60%	17,70%	4,28 Mill.
	M	19,60%	19,40%	19,10%	18,70%	18,80%	4,40 Mill.
	E	19,50%	19,60%	19,80%	19,50%	19,60%	4,56 Mill.

A = Anfang der Kur M = Mitte der Kur E = Ende der Kur

Übersicht über die Windverteilung im September 1937

	%	m/sec.		%	m/sec.
NNE	2	3,1	ESE	7	5,4
NE	2	2,3	SE	4	3,9
ENE	1	2,0	SSE	2	3,0
E	4	3,8	S	5	4,4

Summe Landwind 28%
Mittlere Geschwindigkeit 4,0 m/sec.

	%	m/sec.		%	m/sec.
SSW	6	6,1	NNW	19	6,2
SW	5	3,4	NW	13	6,1
WSW	7	8,9	NNW	9	6,0
W	11	4,8	N	3	3,0

Summe Seewind 72%
Mittlere Geschwindigkeit 5,9 m/sec.

Für die Überlassung des Themas und für die bereitwillige Unterstützung bei meiner Arbeit bin ich Herrn Prof. Dr. Degkwitz zu großem Dank verpflichtet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548123_0175

LITERATURANGABE

Naegeli: Blutkrankheiten und Blutdiagnostik.

Dietrich: Allgemeine Pathologie.

Müller—Seifert.

Rauber—Kopsch.

Landois—Rosemann: Lehrbuch der Physiologie.

Degkwitz: Bioklimatische Untersuchungen an der Nordsee.

Dr. Leistner: Witterungsbericht.

Häberlin: Lehrbuch der Meeresheilkunde.

LEBENSLAUF

Am 22. Juni 1912 wurde ich, Adolf Christ, als Sohn des Georg Christ zu Ludwigshafen a. Rh. geboren. Vom 7. bis zum 10. Lebensjahr besuchte ich die Volksschule. Nach 9jähriger Oberrealschulausbildung legte ich zum Frühjahr 1932 meine Reifeprüfung ab. Die vorklinischen Semester verbrachte in in München und Heidelberg und bestand dort 1936 meine ärztliche Vorprüfung. Die klinischen Semester studierte ich sämtlich in Hamburg.